

航空写真による北海道南西部磯焼け海域の海藻分布特性

桑原久実*・川畑勝嗣**・山下俊彦***

1. はじめに

北海道積丹半島以南の日本海沿岸は、大型海藻が極めて少なく、エゾイシゴロモなどのサンゴモ平原が長期間持続する“磯焼け”となっている。この様な海域には、キタムラサキウニが平均 8～30 個体/m²と高密度に生息し、藻類幼体を過剰に摂食するため大型海藻が生育出来ずサンゴモ平原が持続している(名畑, 1992)。餌不足のためキタムラサキウニの成長は遅く、生殖巣の発達は悪いので、漁業としてほとんど利用されていない。

この様な磯焼けを改善するため、藻場造成が実施されているが、ウニの摂食が非常に大きいので元のサンゴモ平原に戻る場合が多く、確かな藻場造成技術の開発が待ち望まれている。

磯焼け海域には、全く海藻が生育しないということではない。局所的ではあるが、毎年、海藻群落を形成する場所がある。筆者らは、藻場を造成する際、この様な自然に発生している海藻群落の生育機構を解明し、それを模倣することが、最も確実な方法と考え研究を進めている(桑原ら, 1997, 桑原・川井, 1998)。

磯焼け海域における海藻の分布状況を把握するために、従来から SCUBA 潜水による採取り調査が実施されてきたが、多大な時間と労力を必要とするわりには、調査領域が小規模な場合が多い。この様な欠点を補うものとして航空写真解析が考えられる(杉本ら, 1997)。航空写真により磯焼け海域に生育する海藻群落の広域な分布特性を、地理的や地形的な視点から研究することは、磯焼けの発生や持続要因の解明、また、藻場造成をする際にも重要な知見を与えるものと考えられる。

この様な背景から、本研究は、北海道南西海域の航空写真を用いて、海藻と磯焼けの分布特性について、地理的や地形的な視点から解析し、磯焼け海域の海藻の生育に大きな影響を与えるキタムラサキウニの生態的知見を踏まえて考察を進め、磯焼け海域における海藻群落の生育要因を明らかにすることを目的としている。

2. 方 法

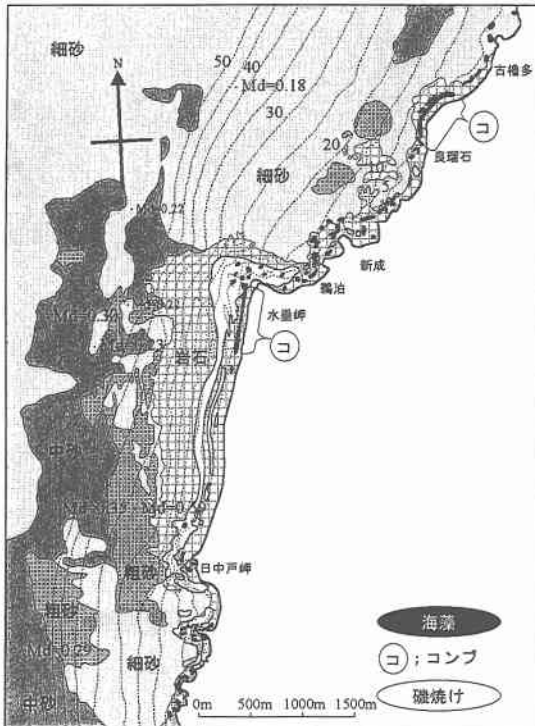
航空写真解析の実施領域を図-1 に示す。航空写真は、昭和 58 年 7 月～8 月に茂津多岬から白神岬の 182 km において撮影されたものを用いた。撮影縮尺は 1/6000、高度は 900 m で、海藻の判読可能水深を 10 m 程度とし、距岸 400 m～500 m の領域が撮影されている。航空写真のオーバーラップは 60% で、隣接する一組の写真を実体視して海藻分布を判読した。次に、この海藻分布を 1/25,000 で作成された漁場図上に書き込み、海藻分布の地理的や地形的な関係を解析する基礎資料を作成した。さらに、海岸線を 500 m 間隔に分割し、海岸の岸沖方向、海底勾配、底質、海藻及び磯焼けの分布を数量化して、海藻や磯焼け分布に関係する要因の分析を行った。

数量化は、次のように行った。

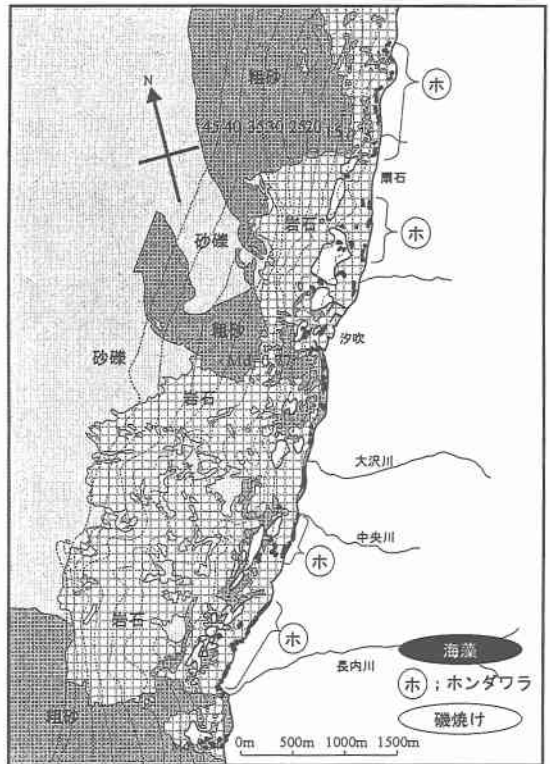


図-1 航空写真解析の実施領域

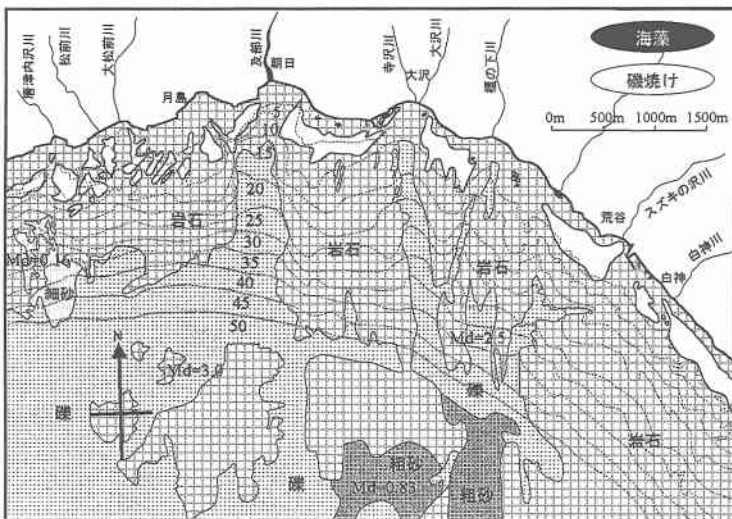
* 正会員 農博 北海道立中央水産試験場 水産工学室 生態工学科
** 北海道大学大学院工学研究科 学生 水圏工学講座
*** 正会員 工博 北海道大学大学院工学研究科 助教授 水圏工学講座



図一2 領域 A における海藻, 磯焼け分布



図一3 領域 B における海藻, 磯焼け分布



図一4 領域 C における海藻, 磯焼け分布

海岸の岸沖方向：海岸線と直角方向（岸沖方向）を示し、北西方向の場合を基準に反時計回りを正とする。日本海は北西方向からの波浪が卓越するため、海岸方向が0に近いほど波当たりは強いことを示す。

海底勾配：水深0～15mでの平均的な海底勾配である。
砂：分布する水深帯でランク分けした。0は15m以深、1は10m～15m、2は5m～10m及び3は0～5mとした。

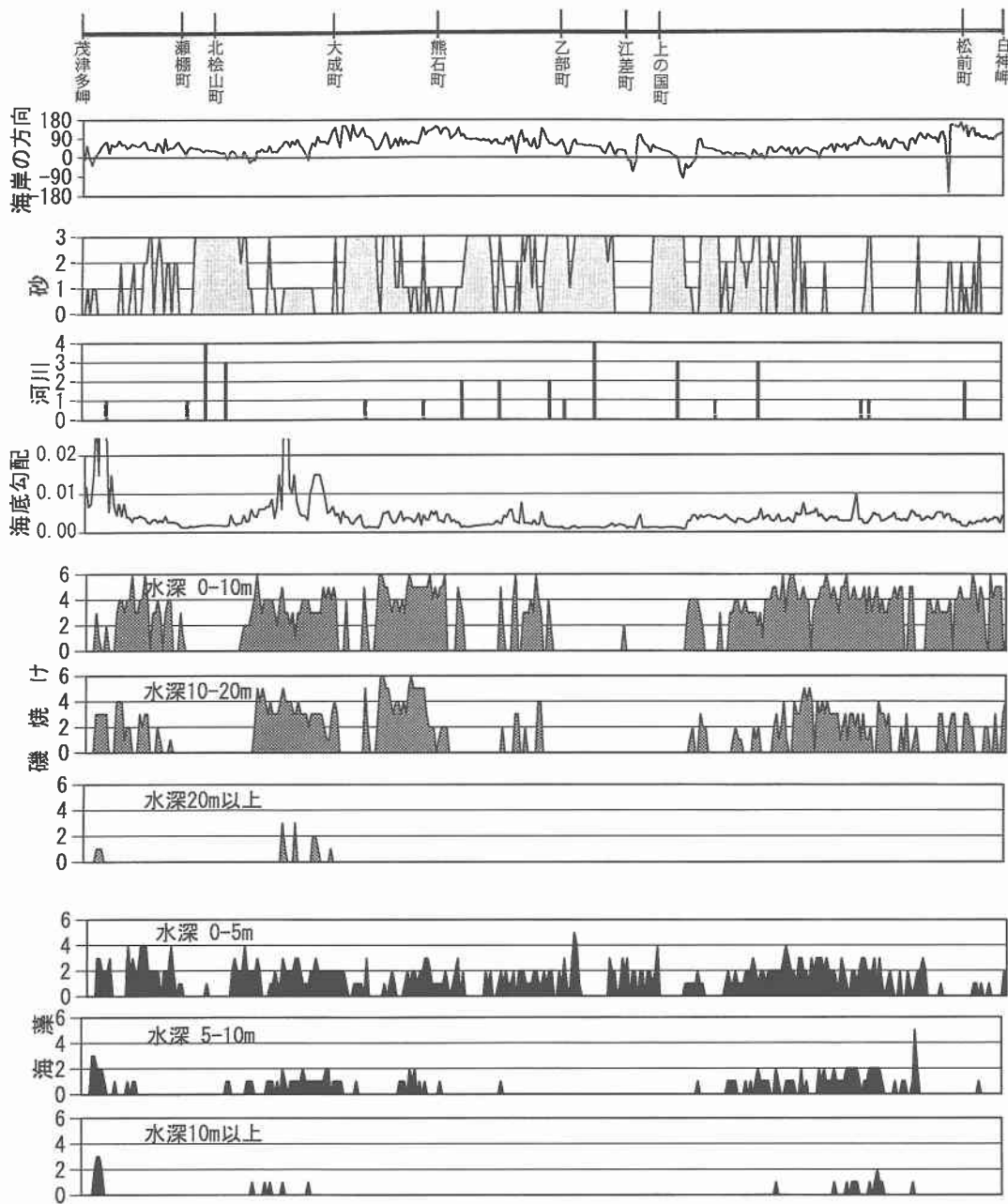


図-5 数量化した海藻、磯焼けの分布、地形および底質

河川 : 河川規模は、流域面積でランク分けし、1は30~50 km²、2は50~110 km²及び3は110~1,000 km²とした。沿岸域への河川の影響は、河川水が河口から流出し海流により北上するものと考え、河川規模のランクを河口からの北上距離で除してランク分けした。

海藻 : 水深0~5m、5~10m、10m以上及び全水深について、分布面積でランク分けした。0は無し、1は

0~2,500 m²、2は2,500~5,000 m²、3は5,000~10,000 m²、4は10,000~20,000 m²及び5は20,000 m²以上とした。

磯焼け : 水深0~10m、10~20m、20m以上及び全水深について、分布面積でランク分けした。0は無し、1は0~2,500 m²、2は2,500~5,000 m²、3は5,000~15,000 m²、4は15,000~40,000 m²、5は40,000

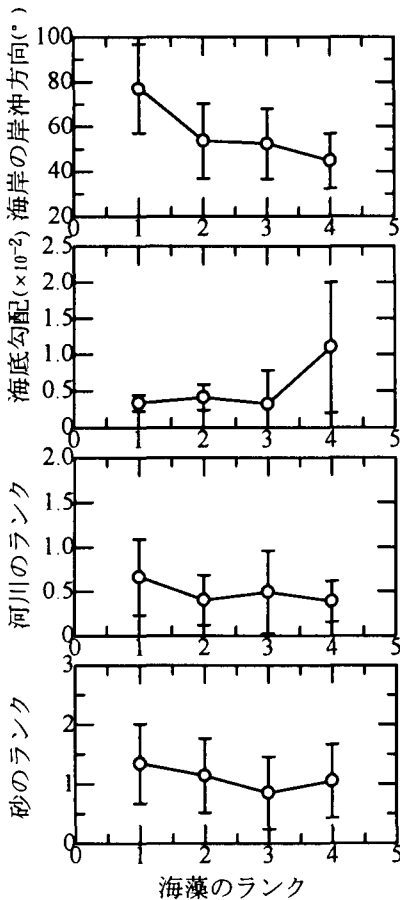


図-5 海藻のランクと海岸の方向、海底勾配、河川および砂の関係

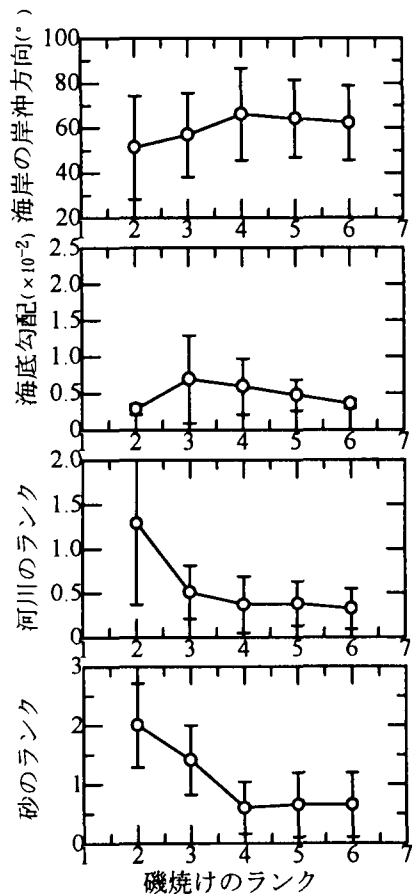


図-6 磯焼けのランクと海岸の方向、海底勾配、河川および砂の関係

～90,000 m²及び6は90,000 m²以上とした。

3. 結果および考察

3.1 航空写真解析による海藻、磯焼けの分布状況

図-2は、領域A(図-1参照)における海藻や磯焼けの分布状況を示している。黒塗りは海藻、白塗りは磯焼けの領域である。

海藻は、ほとんど水深10m以浅に分布し、水垂(みたれ)岬の北側で多いが、南側では底質が岩盤にも関わらず少なくなっている。日本海は、年間を通じて北西方向からの波浪が卓越するため、水垂岬北側では海岸が北西に向いているため波当たりが強く、南側の海岸は西に向くため弱いと思われる。波浪は、ウニの摂食に大きな影響を与えるため(川俣, 1994)、水垂岬の北側は南側より波当たりが強いいためウニの摂食が抑制され、海藻が多く分布したものと考えられる。また、ここでは、海藻の分布する海域周辺に砂のある場合が多い。これは、ウニが砂を嫌うことや砂による基質の更新が、海藻の生育に寄

与することが考えられる。なお、この海域に流入する河川は、小規模のものが僅かにあるだけで、河川の影響は少ない。

図-3は、領域Bにおける海藻の分布状況である。海岸の方向は、ほぼ北西で比較的波当たりの強い領域にあたる。海藻は、水深10m以浅に点在し、水深の浅い領域(1m付近)ではホンダワラの分布が見られる。このように南側の海域になると高水温の影響が不明であるが、ホンダワラの群落が認められるようになる。

図-4は、領域Cにおける状況である。海岸の方向が南で、波当たりの弱い領域にあたる。河川が見られるが、海藻はほとんど分布せず、磯焼けの領域が大きく広がっている。底質は、岩盤と礫である。波当たりは小さく、底質が安定なためウニの摂食圧は、非常に高いものと考えられる。

3.2 数値化データによる海藻、磯焼けの状況

図-5は、海岸の岸沖方向、砂、河川規模、海底勾配、磯焼け及び海藻分布の関係を全調査海域について数値化

して表したものである。

海岸の岸沖方向は、ほとんど正值となり、北西より反時計方向にある場合が多くなっている。砂は、河川と対応し、河川の流入している場所で砂のランクが高くなる傾向にある。海底勾配は、茂津多岬の南側、北松山と大成町の中間あたりでは1/50以上の急勾配であるが、それ以外は1/100以下となっている。磯焼けは、砂のランクの高い領域を除けば、ほぼ全域で認められ、水深20m以浅ではランクが高いが、深くなると急に減少している。海藻は、ほぼ全域で認められるがランクが低い、水深が増加すると著しく減少することがわかる。

3.3 数値化データの解析

図-5で得られた数値化データを用いて、海藻のランクと海岸の岸沖方向、海底勾配、河川（沿岸域への河川の影響）および砂のランクとの関係を解析したのが図-6で、標準偏差と共に示してある。図-7は、磯焼けのランクについて示している。

図-6と図-7から海岸の岸沖方向について見ると、海藻のランクは、角度が小さくなり北西に近づくと増加し、この逆に、磯焼けのランクは、角度が大きくなり北西方向から離れると増加する傾向がある。海底勾配について見ると、海藻のランクは、急勾配になると増加し、磯焼けのランクは、ランク2を除くと緩勾配になると増加する傾向がある。これらは、海岸の岸沖方向や海底勾配による地形的な特性から波当たりの強弱が生じ、これがウニの摂食圧に影響したことが考えられる。

河川と砂のランクについて見ると、海藻のランクとの関係はあまり見当たらないが、磯焼けのランクは、河川と砂のランクが大きくなると減少することがわかる。これは、ウニが淡水や砂を嫌うことが影響しているものと

考えられる。

4. おわりに

北海道南西部磯焼け海域の航空写真を用いて、海藻や磯焼けの広域な分布特性を地理的や地形的な視点から解析し、キタムラサキウニの生態的な知見を踏まえて検討した結果、次のことが明かとなった。

1) 海藻は、海岸の岸沖方向が北西で、海底勾配が急な波当たりの強い海域に群落を形成し、この逆に、磯焼けは、岸沖方向が北西から離れ、海底勾配が緩やかな波当たりの弱い海域に形成する傾向がある。これは、ウニの摂食圧が、波当たりが強いと大きく、弱いと小さいことがわかった。

2) 磯焼けは、河川や砂の影響の強い海域では生じにくい傾向が表れた。これは、ウニが淡水や砂を嫌うためと考えられる。海藻と河川や砂の間には、明確な関係が表れなかった。

最後に、図面作成に協力頂いた北海道立中央水産試験場水産工学室、金田友紀研究員に御礼申し上げる。

参考文献

- 川俣 茂 (1994): 磯根漁場造成における物理的攪乱の重要性, 31, 2, 水産工学, pp. 103-110.
- 桑原久実・赤池章一・林 哲久・山下俊彦 (1997): 磯焼け海域における海藻群落の生育機構に関する研究, 海岸工学論文集, 44巻, pp. 1181-1185.
- 桑原久実・川井唯史 (1998): 北海道忍路湾における波浪, ウニの摂食および海藻の分布, 海岸工学論文集, 45巻, (印刷中).
- 名畑進一・阿部英治・垣内政宏 (1992): 北海道南西部大成町の磯焼け, 北水試研報, 38, pp. 1-14.
- 松本義雄・山本史郎・宮本秀明 (1997): 航空写真による藻場分布調査, 総特集—海藻群落の現存量—, 月刊 海洋, 29, 8, pp. 484-488.